

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-255009

(43)Date of publication of application : 01.10.1996

(51)Int.Cl.

G05B 15/02  
 E02F 9/20  
 G05B 19/02  
 G05B 19/05  
 G05B 23/02  
 G06F 9/06  
 G06F 12/14

(21)Application number : 07-084776

(71)Applicant : HITACHI CONSTR MACH CO LTD

(22)Date of filing : 16.03.1995

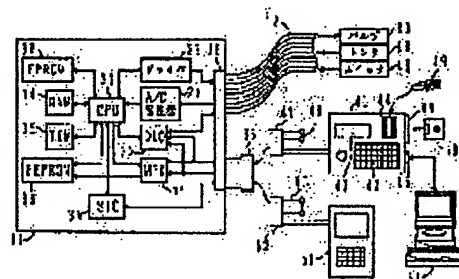
(72)Inventor : AOKI SHIGENORI  
 SHIBATA KOICHI

## (54) ELECTRONIC CONTROL UNIT FOR CONSTRUCTION MACHINE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To constitute a electronic control unit for a construction machine so that a control program and control parameters in a control box can easily be varied by an operator and are prevented from being rewritten by misoperation with simple and inexpensive constitution while the reliability of the product is guaranteed.

**CONSTITUTION:** This unit is an electronic control unit which electrically control the hydraulic system of the construction machine and has a 1st unrewritable memory 32 which stores a rewriting procedure for rewriting control contents and a control procedure and a 2nd unrewritable nonvolatile memory 33 which has an area for storing the control procedure. Further, this unit consists of a 3rd rewritable memory 14, a control box 14 including a CPU 31 which performs system control by reading storage contents out of the 1st memory 32, 2nd memory 33, and 3rd memory 14, and a setter 41 which writes the control procedure in the 2nd memory according to the rewriting procedure stored in the 1st memory.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.06.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3748587

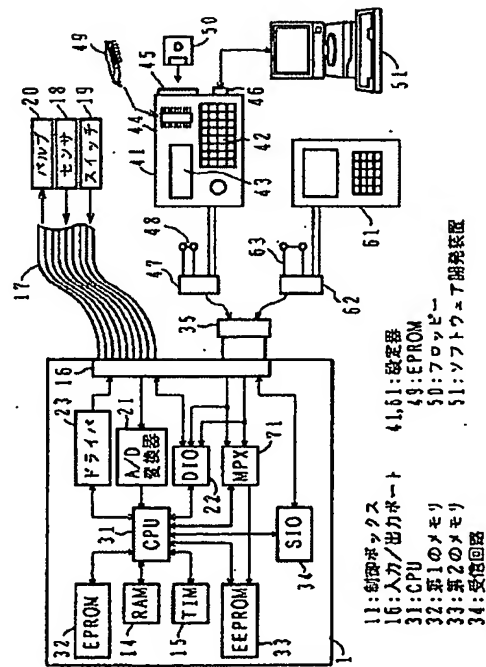
[Date of registration] 09.12.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(11)特許出願公開番号



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 建設機械の油圧システムを電氣的に制御する電子制御装置において、

制御内容と制御手順を書き換えるための書換え手順を格納する書換え不能な第1のメモリと、制御手順を格納する領域を有する書換え可能な不揮発性の第2のメモリと、読書き自在な第3のメモリと、前記第1メモリ、前記第2メモリ、および前記第3メモリの各格納内容を読出してシステム制御を行う制御実行手段を含む制御装置本体と、

前記第1メモリに格納された前記書換え手順に従って制御手順を前記第2メモリに書き込む設定器と、を備えることを特徴とする建設機械の電子制御装置。

【請求項2】 前記設定器は、前記制御装置本体に対して着脱自在であり、作業機ごとの制御手順の設定が必要となきときのみ、前記制御装置本体に接続され、使用されることを特徴とする請求項1記載の建設機械の電子制御装置。

【請求項3】 前記設定器は接続識別手段を有し、前記制御装置本体は、前記接続識別手段からの信号を受ける識別判定手段と、この識別判定手段の判定動作に基づき前記第1メモリに格納される前記書換え手順を起動する手段とを備えることを特徴とする請求項1または2記載の建設機械の電子制御装置。

【請求項4】 前記第2メモリに対して、前記設定器が前記制御装置本体に接続されていないときに第2メモリのデータ書換えを防ぐ手段を設けたことを特徴とする請求項1または2記載の建設機械の電子制御装置。

【請求項5】 前記第2メモリに制御パラメータを格納する領域を設けると共に、前記第2メモリに格納された制御パラメータを書換え、作業機個々の制御パラメータを設定する他の設定器を備えることを特徴とする請求項1記載の建設機械の電子制御装置。

【請求項6】 前記設定器および前記他の設定器は、それぞれ、前記制御装置本体に対して着脱自在であり、作業機ごとの制御手順または制御パラメータの設定が必要となきときのみ、前記制御装置本体に接続され、使用されることを特徴とする請求項5記載の建設機械の電子制御装置。

【請求項7】 前記設定器および前記他の設定器はそれぞれ接続識別手段を有し、前記制御装置本体は、前記接続識別手段からの信号を受ける識別判定手段と、この識別判定手段の判定動作に基づき前記第2メモリにおける制御手順または制御パラメータの書換えを行う手段とを備えることを特徴とする請求項5または6記載の建設機械の電子制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電子制御式の建設機械において制御プログラムの変更を作業現場で容易に行え

る電子制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】油圧ショベルなどの建設機械では、近年、その操作を容易化し操作性を向上する目的で油圧システムの電子制御化が図られている。以下、代表例として油圧ショベルを取り上げて説明する。電子制御式油圧ショベルでは、電子制御装置としてコンピュータを搭載し、そのメモリに、行うべき作業に関し標準的な作業手順のための制御プログラムおよび標準的な制御パラメータが格納されている。電子制御装置は、制御プログラムおよび制御パラメータを用いて制御指令を生成し、油圧ショベルの油圧システムに設けられたバルブ等の動作を制御する。

【0003】図3は、従来の電子制御装置の内部構成の例を示す。図3において、11は電子制御装置を内蔵する制御ボックスである。制御ボックス11内に内蔵される電子制御装置は、制御内容と制御手順（制御プログラム）と制御パラメータを格納するメモリ（EPROM）12、このメモリ12から制御プログラムと制御パラメータを読出して制御指令を生成するCPU13、演算結果を一時的に格納するメモリ（RAM）14、および制御の時間サイクルを管理するタイマ（TIM）15によって構成される。メモリ12は、その格納内容を作業現場等で自由に書き換えることはできない。電子制御装置は、入力／出力ポート16および信号ケーブル17を経由して、油圧ショベルの各部に配置されたセンサ18からの検出信号、および操作作業員によって操作される各種スイッチ19からの操作信号を入力し、また生成された制御指令に関する信号を各部のバルブ20に出力する。また電子制御装置は、アナログの検出信号をディジタルに変換するA/D変換器21、スイッチ19からの操作信号を受けとる受信回路（DIO）22、制御指令信号に基づき駆動信号に生成するドライバ23を備える。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】最近の油圧ショベルの電子制御装置では、作業現場において、建設機械の制御内容や制御プログラムを変更しなければならない場合が生じる。すなわち最近では、建設作業の多種多様化が進み、単にアタッチメントの交換、およびそれに伴う制御パラメータの交換だけでは、要求される作業内容のすべてに十分に対応することができなくなっている。この場合には、電子制御装置の本体すなわちハードウェア部分を共通なものとし、制御内容に関する制御手順（制御プログラム）すなわちソフトウェアを適切なものに変更すれば十分な対応が可能となる。

【0005】しかしながら、図3に示した従来の電子制御装置の構成によれば、制御内容と制御プログラムは書換え不能なメモリ12に格納され、メモリ12を制御ボックス11に取り付けた後においては、メモリ12の格納内容を自由に変更することができないようになってい

る。従って従来の電子制御装置は、本来的に作業ごとに対応して製作されることになり、異なる制御プログラムを備える電子制御装置は別物として扱われる。制御プログラムが異なる電子制御装置が別物として扱われる以上、電子制御装置の制御プログラムと作業機械との対応に関する管理が繁雑となり、価格の上昇、作業中のトラブル発生要因となる。

【0006】なお、作業現場での制御プログラムの書換え・変更を考える場合、併せて、制御プログラムの変更に伴う制御パラメータの書換え・変更を行えることが望まれる。

【0007】本発明の目的は、上記問題を解決することにより、電子制御式の建設機械を組み立てる現場または使用する作業現場で、作業員が簡単に制御ボックス内の制御プログラムや制御パラメータを変更でき、かつ製品の信頼性を確保でき、さらに簡単、安価な回路構成で、誤動作で書換えられるのを防ぐことのできる建設機械の電子制御装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明に係る建設機械の電子制御装置は、建設機械の油圧システムを電氣的に制御する電子制御装置であり、制御内容と制御手順を書き換えるための書換え手順を格納する書換え不能な第1のメモリと、制御手順を格納する領域を有する書換え可能な不揮発性の第2のメモリと、読書き自在な第3のメモリと、第1メモリ、第2メモリ、および第3メモリの各格納内容を読み出してシステム制御を行う制御実行手段(CPU)を含む制御装置本体(制御ボックス)と、第1メモリに格納された書換え手順に従って制御手順を第2メモリに書き込む設定器とから構成される。

【0009】上記の構成において、設定器は、制御装置本体に対して着脱自在であり、作業機ごとの制御手順の設定が必要となしにのみ、制御装置本体に接続され、使用されることが好ましい。

【0010】上記の構成において、設定器は、接続識別手段を有し、制御装置本体は、接続識別手段からの信号を受ける識別判定手段と、この識別判定手段の判定動作に基づき第1メモリに格納される書換え手順を起動する手段とを備えることが好ましい。

【0011】上記の構成において、第2メモリに対して、設定器が制御装置本体に接続されていないときに第2メモリのデータ書換えを防ぐ手段を設けることもできる。

【0012】上記の構成において、第2メモリは制御パラメータを格納する領域を有し、第2メモリに格納された制御パラメータを書換え、作業機個々の制御パラメータを設定する他の設定器を備えるように構成することができる。

【0013】上記の構成において、設定器および前記他の設定器は、それぞれ、制御装置本体に対して着脱自在

であり、作業機ごとの制御手順または制御パラメータの設定が必要となしにのみ、制御装置本体に接続され、使用されることが好ましい。

【0014】上記の構成において、設定器および他の設定器はそれぞれ接続識別手段を有し、制御装置本体は、接続識別手段からの信号を受ける識別判定手段と、この識別判定手段の判定動作に基づき第2メモリにおける制御手順または制御パラメータの書換えを行う手段とを備えるように構成できる。

【0015】

【作用】本発明では、油圧ショベル等の建設機械の電子制御装置に設けられた制御プログラムの書換え手順を格納する第1メモリおよび制御プログラムを自由に書き換えることができる領域を有する第2メモリと、第2メモリの制御プログラムを書き換えることを可能にする設定器によって、作業機の製造現場や作業現場で作業機ごとの制御プログラムを自由に書換え・変更することができ、制御プログラムの書換えを行えるための設定器は、電子制御装置を含む制御ボックスに対して着脱自在であり、これによって特定の作業員が行う。

【0016】上記設定器による制御プログラムの書換え・変更と併せて、第2メモリに格納される制御パラメータの書換え・変更を可能にする他の設定器により制御パラメータを書き換えることができる。

【0017】以上によって、電子制御装置が内蔵される制御ボックスの制御プログラムと制御パラメータの一方または両方を、作業機に応じて、組立て現場と作業現場で簡単に変更できる。

【0018】また誤入力防止手段によって、制御プログラムや制御パラメータの誤った消去や書換えが発生するのを防いでいる。

【0019】

【実施例】以下に、本発明の実施例を添付図面に基づいて説明する。図1は本発明に係る電子制御装置の実施例を示す構成図、図2は主要動作を示すフローチャートである。

【0020】図1において、図3に基づいて説明した従来の電子制御装置の構成要素と実質的に同一の要素には同一の符号を付している。11は電子制御装置が内蔵される制御ボックスで、この制御ボックス11は、図示されない例えば油圧ショベル等の作業機に付設される。作業機には、この作業機を動作させるための油圧駆動システムの各部に配置された圧力センサ(または差圧センサ等)、各駆動部に配置された位置センサ(または変位センサ等)等のセンサ18と、運転作業員席に配置されかつ運転作業員によって操作される各種スイッチ19と、油圧駆動システムの各部に配置され、作動油の流量および流れる方向を調整する電磁比例弁等のバルブ20が設けられる。制御ボックス11は、信号ケーブル17を介して、センサ18からの検出信号、スイッチ19からの

操作信号をそれぞれ入力し、かつ各バルブ20に対し制御信号を出力する。

【0021】制御ボックス11に内蔵される電子制御装置は、制御プログラムおよび制御パラメータ等を読み出し、制御プログラムの起動・実行を行い制御指令を生成するCPU31と、制御内容と制御手順すなわち制御プログラムを基板上で書き換えるための書換え手順を格納する書換え不能な第1のメモリ(EPROM)32と、制御内容と制御プログラムと制御パラメータ等を格納し、作業機個々の制御内容、制御プログラム、制御パラメータの書換え・変更をできるように電気的に書換え可能な構造を有し、かつ電源を切っても格納データが消えない特性(不揮発性)を有する第2のメモリ(EEPROM)33と、読書き自由な第3のメモリ(RAM)14と、外部の設定器からシリアルに送られてくるデータを取り入れる受信回路(SIO)34と、外部のスイッチ19からの操作信号を取り入れる受信回路(DIO)22と、センサ18から送られてくる検出信号(アナログ信号)をCPU31で処理可能なデジタル信号に変換するA/D変換器21と、制御の時間サイクルを管理するタイマー(TIM)15と、電気信号を油圧制御量に変換するためのバルブ20を駆動する駆動信号を生成するドライバ23とを含む。また16は、信号ケーブル17や、制御ボックス側のコネクタ35が接続される入力/出力ポートである。

【0022】上記メモリ33は、制御内容を格納するための領域、制御プログラムを格納するための領域、制御パラメータを格納するための領域を有する。

【0023】設定器41は、作業機の製造工程における組立てラインで作業員によって使用される設定器である。設定器41は、制御内容等を選択する等の各種操作のためのスイッチ42、表示部43、EPROM差込み部44、フロッピー差込み部45、通信ポート46が設けられる。設定器41は、コネクタ47を用いて制御ボックス11のコネクタ35に着脱自在に接続され得る。コネクタ47には、設定器41がコネクタ35に接続されていることをCPU31に知らせるためのスイッチ48が設けられる。スイッチ48の代わりに接続ピンや接続ケーブルを使用することもできる。

【0024】制御ボックス11に接続された状態にある設定器41を組立て作業員が操作することによって、次のことを設定することができる。第1に、設定器41の内部に格納される複数の制御内容のうち、作業機の種類に応じた制御内容を設定器41のパネルに設けられたスイッチ42を使用して選択し、選択された制御内容が、制御ボックス11のメモリ33にメモリ32の書換え手順を用いて設定される。第2に、所望の制御プログラムが格納されたEPROM49をEPROM差込み部44にセットすることにより、または所望の制御プログラムが格納されたフロッピー50をフロッピー差込み部45にセットすることにより、所要の操作に基づき、当該制

御プログラムをEPROM49またはフロッピー50から読み出し、メモリ32内の書換え手順を用いてメモリ33に書き込むことができる。第3に、通信ポート46を介してソフトウェア開発装置51を接続することによって、制御プログラムを作成し、この制御プログラムを制御ボックス11のメモリ33に直接的に書き込むことが可能である。

【0025】また設定器61は他の設定器であり、この設定器61は、ユーザの希望に応じたフロントアタッチメントを作業機に取り付けるサービス工場、あるいはユーザの作業現場においてメーカの作業員によって使用される。この設定器61は、制御に必要な作業機個々の制御パラメータのデータを制御ボックス11内の書換え可能なメモリ33に設定するための設定器である。設定器61は、制御ボックス11に対して着脱自在で、通常、制御ボックス11に対して非接続の状態にあり、制御パラメータの変更・設定を行う必要が生じた場合に、専用コネクタ62を介して制御ボックス11側のコネクタ35に接続される。制御パラメータの新たな設定を行うとき、作業員は、設定器61をコネクタ35に接続し、設定器61を操作して制御パラメータの設定を行う。設定器61のコネクタ62にはスイッチ63が設けられる。スイッチ63は、設定器61が制御ボックス11に接続されたときに、設定器61がコネクタ35に接続されていることをCPU31に知らせるためのスイッチである。スイッチ63の代りに、接続ピンや接続ケーブルを使用することもできる。

【0026】2つの設定器41、61を接続可能としかつ各設定器で設定されたデータを制御ボックス11に入力できる構成において、電気回路の簡素化の点で、受信回路34を単一とし(個別に2つ設けない)、各設定器に対し共用するようにした。またメモリ33の内容を書き換えるために、それぞれの書換え領域を誤操作によって変更しないためにも、制御ボックス11に一度に接続できる設定器は1つとするのが望ましい。またメモリ33に対してはマルチプレクサ(MPX)71を備える。このマルチプレクサ71は、設定器41と設定器61のいずれかが接続されるとき、メモリ33におけるそれぞれの書込み領域を区別し、指定の書換え可能領域のみに書換えを行えるようにするためのものである。書換え動作においては、CPU31から直接にメモリ33に接続するアドレス信号やコントロール信号を一旦マルチプレクサ71に入力し、設定器41と設定器61の接続状態に応じてCPU31からメモリ33に接続する信号線をハードウェアで切り換える。またCPU31からの読み出しは、メモリ33の全領域にわたって行うことができる。なおマルチプレクサ71は、メモリ33が電気的に書換え可能なものであるため、ノイズによるCPU31の誤動作等に起因してメモリ33の格納データが書き換えられ、破壊されることを防止する役割も有する。

【0027】図2に従ってCPU31によって実行される主動作を説明する。この動作は、制御ボックス11においてCPU31がメモリ32に格納されている書換え手順に従って設定器41から作業機の制御プログラムをメモリ33に書き込む動作である。

【0028】最初に、スイッチ48からの信号が入力された否かを調べる(ステップS1)。当該信号の入力がないときには、メモリ33の中に作業機に関する制御プログラムが格納されているか否かを調べる(ステップS2)。制御プログラムがないときには、ステップS1に戻り、スイッチ48からの入力信号が入るまで待機状態になる。作業機の制御プログラムが既に格納されている場合には、これを実行する(ステップS3)。ステップS1でスイッチ48からの入力信号が検出されたときには、設定器41からの制御プログラムに関するデータを受信してメモリ33における指定領域に書き込む(ステップS4)。次に、メモリ33に書き込まれた制御プログラムデータを読み出して、設定器41に送り返す。CPU31による動作は以上で完了する。

【0029】なお設定器41では、CPU31から送られて来た制御プログラムデータを送信データと比較し、メモリ33において書き込みエラーが発生しているか否かについて判定する。エラーが発生していると判断した場合には再度データを送る。

【0030】設定器61を使用して制御パラメータを書換え・設定する場合においても、制御プログラムの書き込みの場合と同様に、スイッチ63からの信号の入力を待ち、入力があったときに、設定器61から供給される制御パラメータデータをメモリ33における指定された領域に書き込む。

【0031】建設機械の電子制御装置を含む制御ボックス11を以上のように構成したので、環境が劣悪な作業現場や組立て現場においても、制御ボックス11を開閉することなく制御ボックス内に作業機に応じた適切な制御プログラムを設定器41を用いて設定することができる。また必要に応じて設定器61を用いて作業に応じた制御パラメータも容易に変更・設定できる。制御プログラムの書換え設定と制御パラメータの書換え設定では、メモリ33において消去や誤入力が生じないように防止手段が施されている。

【0032】なお第2のメモリ33については次のような構成を設けることができる。前述の制御プログラム格納領域、制御パラメータ格納領域等に加えて、CPU31が常に自由に読み書きできる故障診断領域を設けることができる。この故障診断領域には、作業機が作業中に発生したセンサ18やスイッチ19の異常信号を記録する領域であり、作業機に異常が発生したときにエンジンを切って電子制御装置の電源が切られた後でも異常原因を知りたい時等に使用される領域である。

【0033】書換え可能なメモリ33は、その格納領域

をハードウェア的に複数に分化し、それぞれに領域に必要な記憶対象物を割り当て、1つのメモリにいろいろな用途を行わせることができる。これによって電子制御装置の小形化、低価格化が可能となる。

【0034】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように本発明によれば、油圧ショベル等の建設機械の油圧駆動システムを電氣的に制御する電子制御装置において、制御ボックス内に外部より内部データを書き換えることができ、特に制御プログラムを作業機の種類に応じて組立てライン等の作業現場で書き込みや変更を行うことができる。作業機に応じた制御プログラムを電子制御装置を作製した後に書き込みや変更を行うことができるので、ハードウェアの標準化ができ、全体として製作コストを低減することができる。

【0035】また別の設定器を用意することによって制御プログラムの書換え・変更に伴って制御パラメータの書換え・変更を行うこともでき、作業機に応じた制御パラメータを作業現場において簡単に変更できる。

【0036】また制御プログラムや制御パラメータを設定するための各設定器のコネクタに接続識別手段を設けることにより、制御ボックス内の電気回路を簡素化できる。さらに上記接続識別手段、および書換え可能メモリのデータ伝送路に誤入力防止手段を設けることにより、ハードウェア的に制御プログラムや制御パラメータの消去や誤入力が発生するのを防止できる。

【0037】さらに、電氣的に書換え可能なメモリの書き込み領域を格納対象ごとに分割することによって、1つのメモリを、格納されるデータ間で干渉が生じることなく有効に使用することができる。これによって製作コストを低減でき、小型化を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る建設機械の電子制御装置の実施例を示す構成図である。

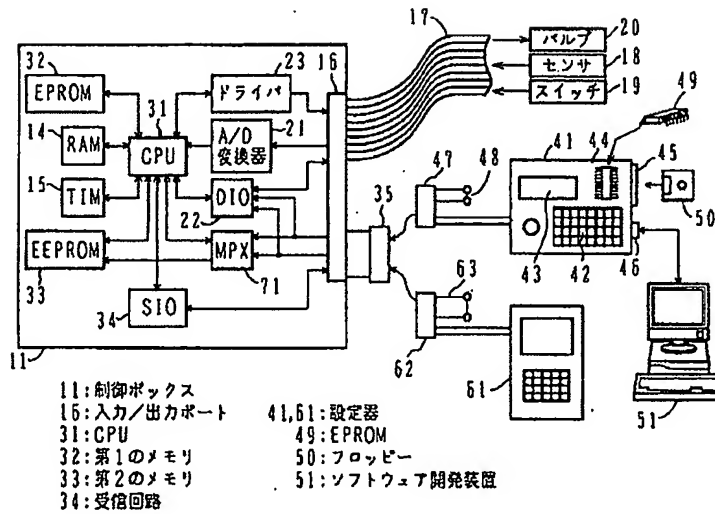
【図2】電子制御装置の主動作を説明するためのフローチャートである。

【図3】従来の建設機械の電子制御装置の構成図である。

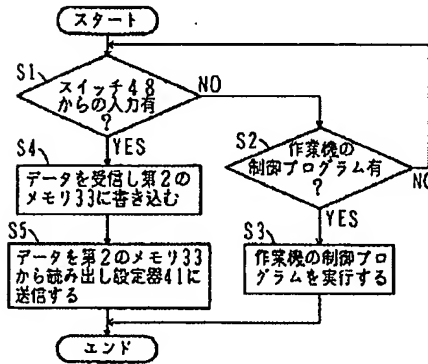
【符号の説明】

11	制御ボックス
16	入力/出力ポート
31	CPU
32	第1のメモリ(EPROM)
33	メモリ(EEPROM)
34	受信回路
41, 46	設定器
49	EPROM
50	フロッピー
51	ソフトウェア開発装置

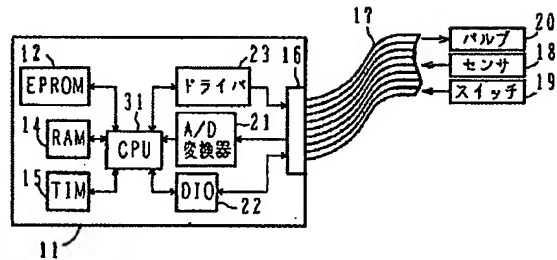
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>G 0 6 F 9/06  
12/14

識別記号

5 4 0  
3 1 0

庁内整理番号

F I

G 0 6 F 12/14  
G 0 5 B 19/05

技術表示箇所

3 1 0 F 4  
A